

**Radial piston pump includes combined roller bearing and eccentric bush, improving on earlier designs in terms of axial length and simplicity**

**Patent number:** DE19839430  
**Publication date:** 2000-03-02  
**Inventor:** SCHARINGER KLAUS (DE); KOELBL BERND (DE)  
**Applicant:** SCHAEFFLER WAEHLZLAGER OHG (DE)  
**Classification:**  
- international: F04B1/04  
- european: F04B1/04K3; F16C3/22  
**Application number:** DE19981039430 19980829  
**Priority number(s):** DE19981039430 19980829

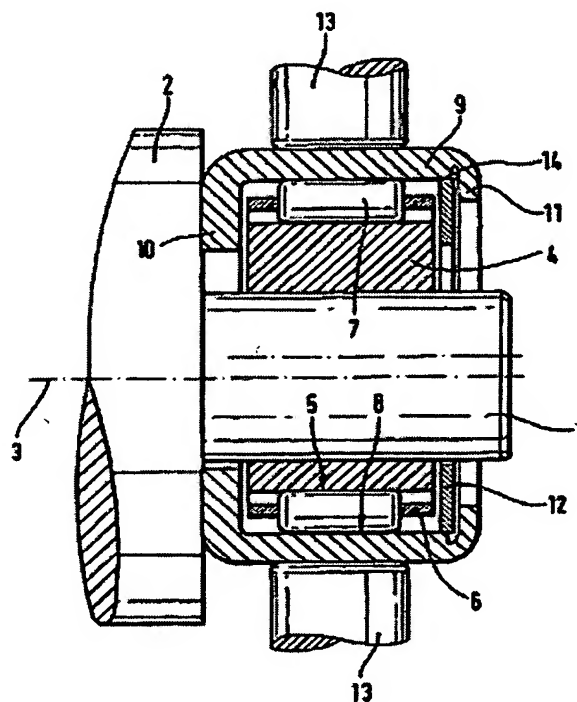
**Also published as:**



US6202538 (B1)  
JP2000073938 (A)

**Abstract of DE19839430**

The needle bearing is constructed as an independent captive unit. The eccentric ring (4) is located within the needle bearing between the ends (10, 11).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 39 430 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**F 04 B 1/04**

②① Aktenzeichen: 198 39 430.6  
②② Anmeldetag: 29. 8. 1998  
④③ Offenlegungstag: 2. 3. 2000

DE 198 39 430 A 1

⑦① Anmelder:  
INA Wälzlager Schaeffler oHG, 91074  
Herzogenaurach, DE

⑦② Erfinder:  
Scharinger, Klaus, 91186 Büchenbach, DE; Kölbl,  
Bernd, Dipl.-Ing., 91413 Neustadt, DE

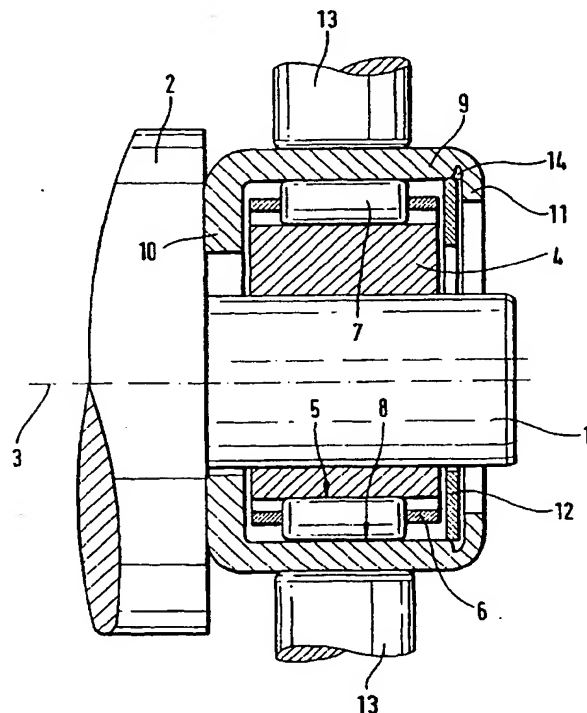
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	197 04 752 A1
DE	195 06 796 A1
DE	42 38 147 A1
DE	42 04 631 A1
DE-OS	14 53 475
US	55 77 846
EP	07 27 587 A1
EP	05 39 849 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Radialkolbenpumpe

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Radialkolbenpumpe mit einer rotierenden Pumpenwelle (2), deren Abschnitt (1) mit einem drehfest angeordneten Exzentering (4) verbunden ist und mit einem auf einer Mantelfläche des Exzenterings (4) angeordneten Nadellager, an dessen Nadelhülse (9) sich sternförmig in einem Pumpengehäuse angeordnete, radial zur Pumpenwelle (2) verlaufende Pumpenpinger (13) mit ihren Stirnflächen abstützen. Erfindungsgemäß ist das Lager als eine selbständige unverlierbare Baueinheit derart ausgebildet, daß der Exzentering (4) innerhalb des Nadellagers zwischen den beiden Borden (10, 11) liegend angeordnet ist. Vorteilhafterweise wird dadurch der axiale Bauraum der Exzenteranordnung verringert und deren Montage vereinfacht.



DE 198 39 430 A 1

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Radialkolbenpumpe mit einer rotierenden Pumpenwelle, deren Abschnitt mit einem drehfest angeordneten Exzenterring verbunden ist und mit einem auf einer Mantelfläche des Exzenterrings angeordneten Nadellager, bestehend aus einer Nadelhülse mit radial nach innen gerichteten Borden, zwischen denen Lagernadeln abrollen, wobei deren äußere Laufbahn von einer inneren Mantelfläche der Nadelhülse und deren innere Laufbahn von der Mantelfläche des Exzenterrings gebildet sind und wobei sich an der Nadelhülse wenigstens ein in einem Pumpengehäuse angeordneter, radial zur Pumpenwelle verlaufender Pumpenplunger mit seiner Stirnfläche abstützt.

## Hintergrund der Erfindung

Eine solch gattungsgemäße Exzenteranordnung einer Hubkolbenpumpe ist aus dem EP 0 539 849 B1 vorbekannt. Wie die zugehörige Fig. 3 zeigt, umfaßt diese bekannte Exzenteranordnung eine Antriebswelle mit einem Wellenzapfen, auf dem eine Exzenterereinheit befestigt ist. Die Exzenterereinheit weist eine Lagerhülse mit zwei radial nach innen gerichteten Borden auf, zwischen denen in einem Käfig geführte Lagernadeln abrollen. Die äußere Laufbahn der Lagernadeln wird durch die innere Mantelfläche der Lagerhülse und die innere Laufbahn durch die Mantelfläche eines Exzenterrings gebildet.

Dabei ist jedoch von Nachteil, daß der Zusammenhalt der Exzenterereinheit einerseits durch die radial nach innen gerichteten Borde der Lagerhülse und andererseits durch die radial nach außen gerichteten Borde des Exzenterrings bewirkt wird.

## Zusammenfassung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine verbesserte Exzenteranordnung für eine Radialkolbenpumpe zu entwickeln.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe nach dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 dadurch gelöst, daß das Nadellager als eine selbständige unverlierbare Baueinheit derart ausgebildet ist, daß der Exzenterring innerhalb des Nadellagers zwischen den beiden Borden liegend angeordnet ist.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung liegt zum einen darin, daß der Exzenterring aufgrund fehlender Borde kostengünstiger hergestellt werden kann. Zum anderen wird aufgrund dieser fehlenden Borde der erforderliche axiale Bauraum wesentlich verringert. Schließlich wird noch die Montage der gesamten Exzenterereinheit vereinfacht.

Nach einem anderen Merkmal der Erfindung gemäß Anspruch 2 ist vorgesehen, daß wenigstens an einer Seite zwischen Bord der Nadelhülse und dem Exzenterring eine diesen in axialer Richtung haltende Anlaufscheibe angeordnet ist. Diese Anlaufscheibe wird ihrerseits vom radial nach innen gerichteten Bord der Nadelhülse gehalten und sorgt dafür, daß der Exzenterring nicht aus dem Bereich der Nadelhülse herauswandern kann, da sie mit ihrer radialen Ausdehnung in den Bereich der Stirnfläche des Exzenterrings hineinragt.

Nach weiteren zusätzlichen Merkmalen gemäß den Ansprüchen 3 und 4 soll die Anlaufscheibe frei drehbar oder mit Festsitz angeordnet sein, wobei sie entweder mit ihrer Mantelfläche an der äußeren Laufbahn anliegt oder in einem Bördelfreiraum angeordnet ist.

Aus Anspruch 5 geht hervor, daß die Anlaufscheibe aus einem polymeren Kunststoff, aus einem Nichteisenmetall oder aus einem Eisenwerkstoff hergestellt ist. Die Auswahl des verwendeten Werkstoffes ist jeweils abhängig vom auftretenden Axialschub der Pumpenwelle, d. h. je größer dieser ist, desto stabiler muß die Anlaufscheibe sein.

Nach einem weiteren zusätzlichen Merkmal gemäß Anspruch 6 ist vorgesehen, daß die Anlaufscheibe zur Verbesserung der Schmierung und damit der Reibungsverminderung eine waffelartige Struktur aufweist. In dieser strukturierten Oberfläche hält sich Schmiermittel besonders gut, so daß die Reibung mit den an der Anlaufscheibe angrenzenden Bauteilen entsprechend vermindert ist.

Nach Anspruch 7 kann die Anlaufscheibe auch mit einer reibungsvermindernden Schicht, beispielsweise mit Polytetrafluorethylen (PTFE), Gold oder Silber versehen sein.

Aus Anspruch 8 geht hervor, daß der Exzenterring in seiner Aufnahmebohrung ein geometrisches Profil für einen Formschluß, beispielsweise eine Verzahnung oder eine Abflachung aufweist. Bei dieser Art der Verbindung zwischen Exzenterring und Pumpenwelle erfolgt kein Aufweiten des Exzenterrings und damit kein negativer Einfluß auf das Betriebsspiel des Nadellagers.

Wie aus Anspruch 9 ersichtlich, sollen der Exzenterring und/oder die Anlaufscheibe zur Verbesserung ihrer mechanischen Kennwerte einem Härteprozeß unterworfen sein.

Aus Anspruch 10 geht hervor, daß die Nadelhülse durch eine Nadelbüchse ersetzt ist, die an ihrer vom Endabschnitt abgewandten Seite durch einen Boden verschlossen ist. Dieser Boden läuft an der Stirnfläche des Endabschnittes der Pumpenwelle an und schützt das Lager vor Verschmutzungen.

Es kann auch vorteilhaft sein, wie im Anspruch 11 beschrieben, wenn der Exzenterring an der Bördelseite des Nadellagers mit einem radial nach außen weisenden Vorsprung versehen ist. In diesem Fall wird die Herstellung der Lagerbaueinheit erleichtert, da der Bördelbord in seiner radialen Ausdehnung nicht so weit nach innen gezogen werden muß.

Die Aufgabe der Erfindung wird nach dem zweiten unabhängigen Anspruch 12 auch dadurch gelöst, daß das Nadellager als eine selbständige unverlierbare Baueinheit derart ausgebildet ist, daß der Exzenterring innerhalb des Nadellagers zwischen dem Bord und einem eingeschnappten Sicherungselement liegend angeordnet ist.

In diesem Fall kann es nach Anspruch 13 zweckmäßig sein, wenn das Sicherungselement als ein geschlitzter Ring ausgebildet ist. Durch Aufeinanderzubewegen der beiden Ringenden kann der geschlitzte Ring in seinem Durchmesser verkleinert werden und ohne Probleme in einen Freiraum in der Nadelhülse eingesetzt werden. Es ist aber auch denkbar, einen nichtgeschlitzten Ring zu verwenden und diesen durch Kraftaufwendung in Richtung Lagerachse zu verkleinern.

Die Erfindung wird an nachstehenden Ausführungsbeispielen näher erläutert.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Fig. 1, 2 und 3 zeigen je einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Exzenteranordnung einer Radialkolbenpumpe.

## Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Exzenteranordnung einer Radialkolbenpumpe dargestellt, bei der eine mit einem Endabschnitt 1 versehene Pumpenwelle 2 um eine Längsachse 3 rotiert. Auf dem Endabschnitt 1 der Pumpenwelle 2

ist per Kraft- oder Formschluß ein Exzenterring 4 gehalten, der mit seiner Mantelfläche eine innere Laufbahn 5 für in einem Käfig 6 geführte Lagernadeln 7 bildet. Die zugehörige äußere Laufbahn 8 wird von einer Nadelhülse 9 gestellt, die an jedem Ende mit einem radial nach innen gerichteten Bord 10 und 11 versehen ist. Der linksseitige Bord 10 weist eine solche radiale Ausdehnung auf, daß er den Exzenterring 4 stirnseitig teilweise überdeckt. In einem rechtsseitigen Freiraum zwischen Exzenterring 4 und Bord 11 ist eine frei drehbare Anlaufscheibe 12 vorhanden, die mit ihrer Mantelfläche an der Verlängerung der äußeren Laufbahn 8 anliegt. Die Anlaufscheibe 12 ist dabei in ihrer radialen Ausdehnung so bemessen, daß sie die Stirnseite des Exzenterrings 4 teilweise überdeckt. Die Anlaufscheibe 12 wiederum wird durch den nach innen gerichteten Bord 11 der Nadelhülse 9 gehalten. Auf diese Weise ist eine kompakte unverlierbare und axial kurzbauende Exzenterbaueinheit gebildet, die bei Rotation der Pumpenwelle 2 für eine Auf- und Abbewegung der an der Mantelfläche der Nadelhülse 9 anliegenden Pumpenplunger 13 sorgt.

Die in Fig. 2 gezeigte volltrollige Exzenteranordnung besteht aus einer Nadelbüchse 15, die an einer Seite durch einen Boden 16 verschlossen ist, an den der Endabschnitt 1 mit seiner Stirnfläche anläuft. Der Exzenterring 4 ist an einer Seite mit einem radial nach außen weisenden Vorsprung 17 versehen, der vom Bord 10 radial überdeckt ist, so daß eine Baueinheit gebildet ist.

Gemäß Fig. 3 ist der Abschnitt 1 nicht als Endabschnitt, sondern als ein Mittelabschnitt ausgebildet, an dem sich rechts- und linksseitig die Pumpenwelle 2 fortsetzt. Die Exzenteranordnung besteht wiederum aus Exzenterring 4 und Nadelhülse 9 mit linksseitigem Bord 10. Rechtsseitig ist die Nadelhülse 9 axial durch ein Sicherungselement 18 gehalten, das in eine Ausnehmung 19 der Nadelhülse 9 eingeschnappt ist und den Exzenterring 4 radial überdeckt.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Abschnitt
- 2 Pumpenwelle
- 3 Längsachse
- 4 Exzenterring
- 5 innere Laufbahn
- 6 Käfig
- 7 Lagernadel
- 8 äußere Laufbahn
- 9 Nadelhülse
- 10 Bord
- 11 Bord
- 12 Anlaufscheibe
- 13 Plunger
- 14 Bördelfreiraum
- 15 Nadelbüchse
- 16 Boden
- 17 Vorsprung
- 18 Sicherungselement
- 19 Ausnehmung

#### Patentansprüche

1. Radialkolbenpumpe mit einer rotierenden Pumpenwelle (2), deren Abschnitt (1) mit einem drehfest angeordneten Exzenterring (4) verbunden ist und mit einem auf einer Mantelfläche des Exzenterrings (4) angeordneten Nadellager, bestehend aus einer Nadelhülse (9) mit radial nach innen gerichteten Borden (10, 11), zwischen denen Lagernadeln (7) abrollen, wobei deren äußere Laufbahn (8) von einer inneren Mantelfläche der

Nadelhülse (9) und deren innere Laufbahn (5) von der Mantelfläche des Exzenterrings (4) gebildet sind und wobei sich an der Nadelhülse (9) wenigstens ein in einem Pumpengehäuse angeordneter, radial zur Pumpenwelle (3) verlaufender Pumpenplunger (13) mit seiner Stirnfläche abstützt, dadurch gekennzeichnet, daß das Nadellager als eine selbständige unverlierbare Baueinheit derart ausgebildet ist, daß der Exzenterring (4) innerhalb des Nadellagers zwischen den beiden Borden (10, 11) liegend angeordnet ist.

2. Lager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens an einer Seite zwischen Bord (11) der Nadelhülse (9) und dem Exzenterring (4) eine diesen in axialer Richtung haltende Anlaufscheibe (12) angeordnet ist.

3. Lager nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlaufscheibe (12) frei drehbar oder mit Festsitz angeordnet ist.

4. Lager nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlaufscheibe (12) mit ihrer Mantelfläche an der äußeren Laufbahn (8) anliegt oder in einem Bördelfreiraum (14) angeordnet ist.

5. Lager nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlaufscheibe (12) aus einem polymeren Kunststoff, aus einem Nichteisenmetall oder aus einem Eisenwerkstoff hergestellt ist.

6. Lager nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlaufscheibe (12) wenigstens an einer Stirnfläche eine waffelartige Struktur aufweist.

7. Lager nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlaufscheibe (12) mit einer reibungsvermindernden Schicht, beispielsweise Polytetrafluorethylen (PTFE), Gold oder Silber, versehen ist.

8. Lager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenterring (4) in seiner Aufnahmebohrung ein geometrisches Profil für einen Formschluß, beispielsweise eine Verzahnung oder eine Abflachung, aufweist.

9. Lager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenterring (4) und/oder die Anlaufscheibe (12) einem Härteprozeß unterworfen sind.

10. Lager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nadelhülse (9) durch eine Nadelbüchse (15) ersetzt ist, die an ihrer vom Endabschnitt (1) abgewandten Seite durch einen Boden (16) verschlossen ist.

11. Lager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenterring (4) an der Bördelseite des Nadellagers mit einem radial nach außen weisenden Vorsprung (17) versehen ist.

12. Radialkolbenpumpe mit einer rotierenden Pumpenwelle (2), deren Abschnitt (1) mit einem drehfest angeordneten Exzenterring (4) verbunden ist und mit einem auf einer Mantelfläche des Exzenterrings (4) angeordneten Nadellager, bestehend aus einer Nadelhülse (9) mit einem radial nach innen gerichteten Bord (10), wobei eine äußere Laufbahn (8) der Lagernadeln (7) von einer inneren Mantelfläche der Nadelhülse (9) und eine innere Laufbahn (5) von der Mantelfläche des Exzenterrings (4) gebildet sind und wobei sich an der Nadelhülse (9) wenigstens ein in einem Pumpengehäuse angeordneter, radial zur Pumpenwelle (3) verlaufender Pumpenplunger (13) mit seiner Stirnfläche abstützt, dadurch gekennzeichnet, daß das Nadellager als eine selbständige unverlierbare Baueinheit derart ausgebildet ist, daß der Exzenterring (4) innerhalb des Nadellagers zwischen dem Bord (10) und einem eingeschnappten Sicherungselement (18) liegend angeordnet ist.

BEST AVAILABLE COPY

13. Lager nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,  
daß das Sicherungselement (18) als ein geschlitzter  
Ring ausgebildet ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

BEST AVAILABLE COPY

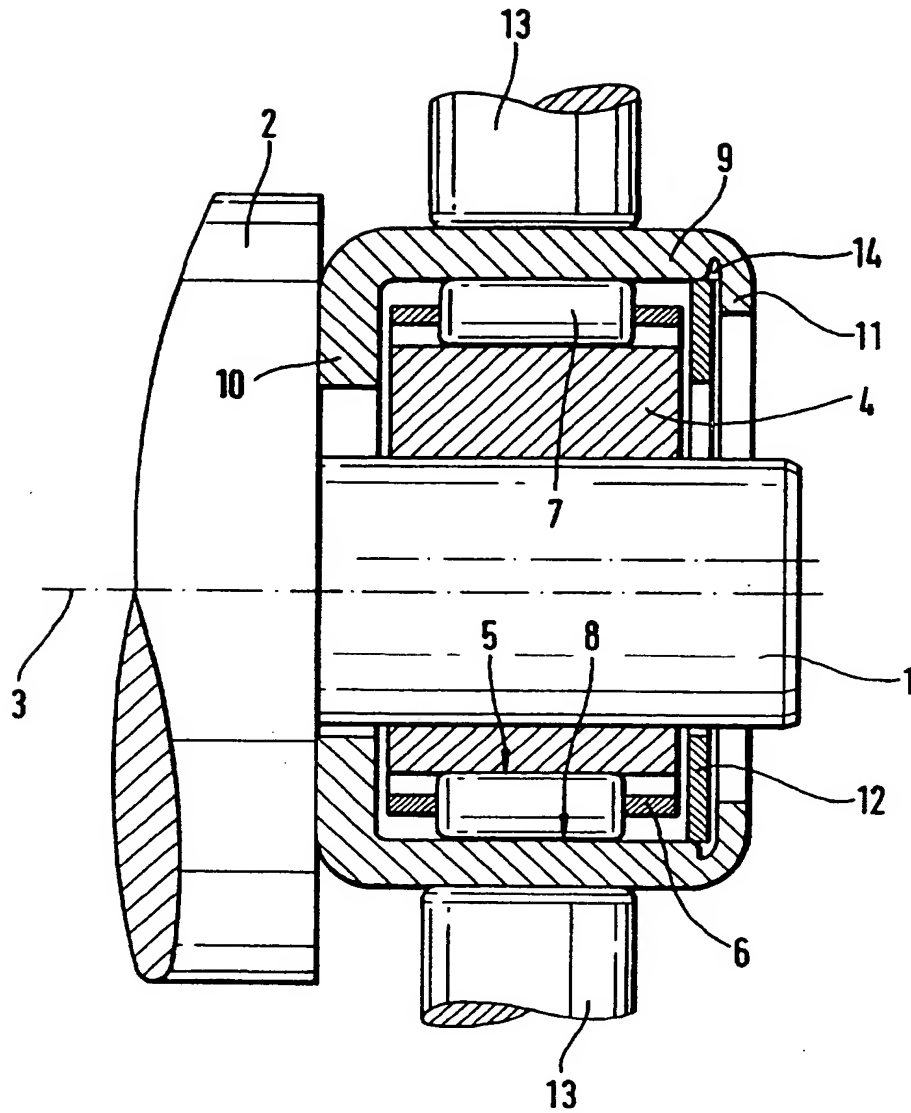


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

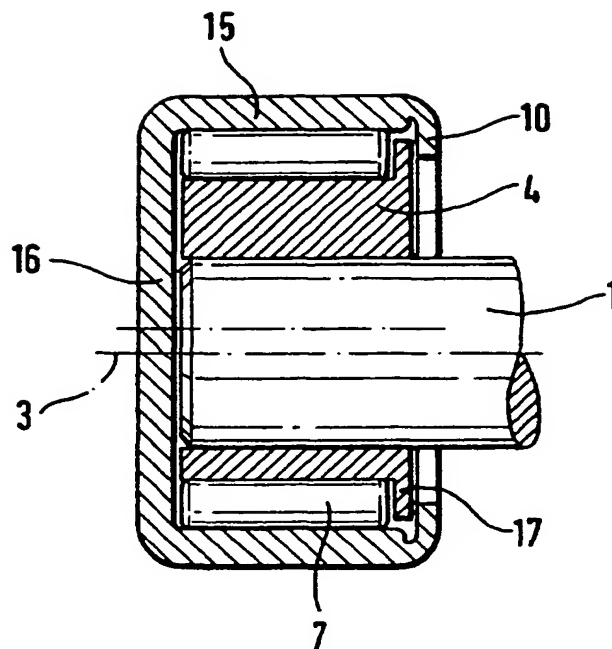


Fig. 2

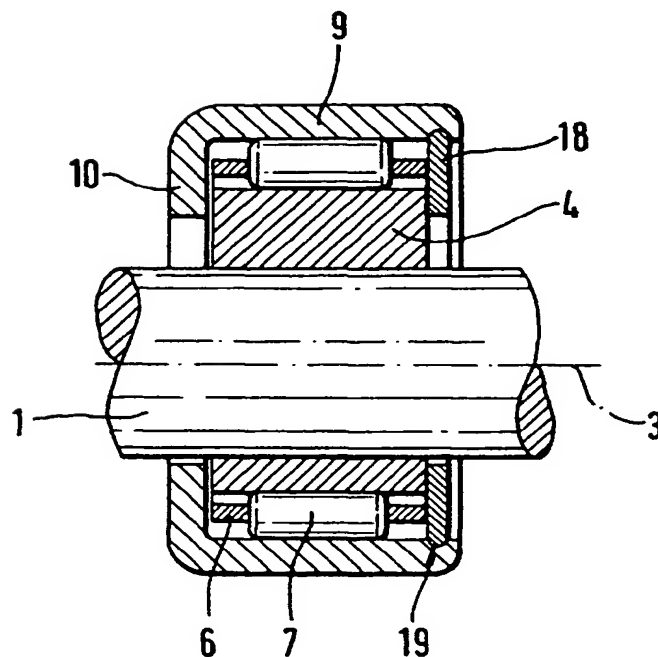


Fig. 3

BEST AVAILABLE COPY